

⑤1

Int. Cl.:

B 06 b- 1/10

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 42 s, 1/10

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 1 804 955

Aktenzeichen: P 18 04 955.3

Anmeldetag: 24. Oktober 1968

Offenlegungstag: 22. Mai 1969

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: 27. Oktober 1967

⑰

Land: Schweiz

⑱

Aktenzeichen: 15158-67

⑤4

Bezeichnung: Vibrator mit Kurzschlußankermotor

⑥1

Zusatz zu: —

⑥2

Ausscheidung aus: —

⑦1

Anmelder: Meyer, Rudolf, Ennetbaden (Schweiz).

Vertreter: Sommerfeld, Dr.-Ing. Ernst; Bezold, Dr. Dieter von; Patentanwälte,
8000 München

⑦2

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1804955

Rudolf M e y e r , im Berg 8, Ennetbaden (Schweiz)

=====

Vibrator mit Kurzschlussankermotor.

Vibratoren für gewerbliche Zwecke, insbesondere in der Bauindustrie, finden heute eine grpsse Verbreitung zum vibrieren von Beton, zum reinigen von Verschalungsbrettern, zum stampfen von Strassenbelag usw.

Vibratoren dieser Art weisen vorteilhaft einen Dreiphasenmotor mit Kurzschlussanker auf. Am Motor sind auf den beiden Wellenenden, neben den Drehlagern, zwei Exzenterkörper aufgekeilt. Die Exzenterkörper von gleicher Bauart und Grösse drehen mit gleicher Phase, sodass sich ihre Rüttelkräfte addieren. Sie bilden zusammen die Umwucht des Rüttlers.

Der Anlauf erfolgt dabei vielfach durch direktes Aufschalten der Speisespannung auf den Stator, unter Inkaufnahme eines grossen Anlaufstromes. Um diesen zu verringern, kann der Anlauf durch Umschalten der Statorwicklung aus der Sternschaltung auf die Dreieckschaltung vorgenommen werden.

Beim Anlauf solcher Vibratoren kommt es vor, dass der Motor nach anfangs richtig erfolgtem Anlauf nicht auf die volle Drehzahl kommt, welche je nach Motorengrösse, zufolge des Schlupfes etwa 5-20 % unter der synchronen Drehzahl liegt. Der Rotor erreicht dabei eine Drehzahl von etwa 30 - 50 % der vollen Drehzahl. Diese ist sehr wesentlich von der Natur des zu vibrierenden Materials und von der Art der Befestigung des Vibrators abhängig.

909821/0803

Die Ursache für dieses Verhalten liegt darin, dass schon im Anlaufdrehzahlbereich die Belastung durch das zu vibrierende Material bereits sehr gross sein kann. Resonanzen in der Verschaltung können weiter zur Folge haben, dass auf irgend einer Drehzahl im Anlaufbereich eine steile Zunahme des bremsenden Drehmomentes eintritt und dadurch der Motor so stark belastet wird, dass er nicht vermag, über die Drehzahl dieser Resonanzlage hinweg hochzulaufen. Der Motor vermag im Anlaufbereich zufolge seiner bekannten, charakteristischen Drehzahl-Drehmoment-Abhängigkeit kein ausreichendes Drehmoment zu entwickeln. Das volle Drehmoment erreicht ein Kurzschlussankermotor erst im Bereich des Kippmomentes, nahe der Synchrondrehzahl. Bei Ueberlast vermag er nicht, aus dem Anlassdrehzahlbereich herauszukommen.

Gelingt es aber durch besondere Massnahmen, die Energieabgabe des Vibrators oder, was das gleiche ist, das Belastungsdrehmoment im Anlaufbereich vor Erreichen des Kippmomentes klein zu halten, oder ganz auszuschalten, erreicht der Motor ohne weiteres den Bereich der vollen Arbeitsdrehzahl und Leistung.

Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, die mechanische Energieabgabe des Vibrators im Anlaufbereich solange klein zu halten, bis der Motor eine Drehzahl erreicht hat, wo er sein volles Drehmoment abzugeben in der Lage ist. Der Vibrator soll also erst energieabgebend wirken, wenn nach anfänglichem, schwachbelastetem Anlauf der Motor aus die volle Arbeitsdrehzahl gekommen ist. Dies wird erreicht durch Aenderung des Schwerpunktradius r des Exzentrers, indem dieser bei noch

909821/0803

niederer Drehzahl zunächst noch klein gehalten ist (r_1) und sich erst bei Erreichen der hohen Arbeitsdrehzahl auf den normalen Exzenterradius r_2 vergrößert hat.

Die Erfindung betrifft einen Vibrator mit Kurzschlussankermotor und mit neben den Drehlagern auf den beiden Wellenenden des Motors in gleicher Lage angebrachten Exzenterkörpern.

Die Erfindung besteht darin, dass jeder Exzenterkörper mittels einer auf einer Nabe angeordneten Führung wenigstens angenähert radial verschiebbare ist, und dass eine Federanordnung vorgesehen ist, die bei Stillstand und im Anlaufdrehzahlbereich den Exzenterkörper gegen die Nabe drückt, und dass ein Gegenanschlag zur Begrenzung der Zentrifugalbewegung des Exzenterkörpers vorgesehen ist, wenn der Arbeitsdrehzahlbereich erreicht ist.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1, 1a zeigen eine Exzenterkörperanordnung in Achsrichtung.

Fig. 1b zeigt deren Seitenansicht.

Fig. 2 und 3 zeigen Varianten.

Fig. 1 zeigt eines der beiden Wellenenden 1 des Kurzschlussankermotors mit der Anordnung des Exzenterkörpers. Der Kurzschlussankermotor, der selber nicht gezeichnet ist, ist in bekannter Weise auf der zu vibrierenden Vorrichtung, z.B. auf einer Betonierschalung starr befestigt.

Auf jedem der beiden Wellenenden ist die Nabe 2 aufgekeilt. 3 ist der Exzenterkörper, der zusammen mit dem auf dem andern Wellenende vorhandenen, gleichphasig angeordneten

909821/0803

Exzenterkörper die Unwucht des Vibrators bildet. Der Exzenterkörper ist mittels einer Führung auf der Nabe radial verschiebbar. Als Radialführung dienen zwei Führungsbolzen 4, die symmetrisch zur Welle angeordnet in der Nabe verschiebbar sind und über die die Radialverschiebung des Exzenterkörpers erfolgt. Ueber den Führungsbolzen befindet sich eine Federanordnung, bestehend aus Druckfedern 5, die bei Stillstand des Rotors und auch noch in seinem Anlauf-Drehzahlbereich den Exzenterkörper in Richtung auf die Welle drücken. Die Druckfedern stehen gegen die Nabe und gegen Schraubenköpfe 4a an den Führungsbolzen an. Unter den Schraubenköpfen ist eine Querplatte 6 eingesetzt, mit einer Schraube 7 und Gegenmutter 8, als Anschlag gegenüber der Nabe 2. Sie bildet den Gegenanschlag zur Begrenzung der Zentrifugalbewegung der Exzenterkörper, wenn gegen das Ende des Hochlaufes des Rotors der Arbeits-Drehzahlbereich erreicht ist und der Motor das grösste Drehmoment und damit seine maximale Leistung abgeben kann. Der Schwerpunktsabstand im Arbeitsbereich und damit die Stärke der Rüttelkräfte kann damit eingestellt werden.

Die Wirkungsweise ist folgende: Zu Beginn des Anlaufs des Motors liegt der Exzenterkörper 3 unter dem Druck der Federn 5 auf der Nabe 2 auf. Der Schwerpunkt S des Exzenterkörpers zusammen mit den rotierenden Teilen der Nabe und der Führung liegt nahe der Drehachse; der Schwerpunktabstand r_1 ist klein. Die dabei auftretenden rüttelnden Zentrifugalkräfte sind entsprechend klein und damit auch die dem Motor entzogene Energie.

Mit zunehmender Drehzahl steigen zwar die Rüttelkräfte und damit auch die Rüttelenergie an. Der Schwerpunktabstand r_1

909821/0803

ist aber so gewählt, dass die Energie des Motors auch im Anlauf-drehzahlbereich in jedem Falle ausreicht, um ihn auf die volle Drehzahl zu beschleunigen. Der Motor kann hochlaufen und eine stabile Drehzahl auf der Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie erreichen. Diese Drehzahl liegt im allgemeinen über etwa 80 % der Synchron-Drehzahl. Kurz bevor diese Drehzahl erreicht ist, ist die Zentrifugalkraft derart angestiegen, dass^{sie}/die Rückstellkraft der Federn 5 erreicht hat und überschreitet, und dadurch der Exzenterkörper von der Nabe abgehoben wird und sich nach aussen bewegt, bis die Anschlagsschraube 7 auf der Nabe aufliegt (Fig. 1a). Der Schwerpunkt-abstand hat sich dabei von r_1 auf r_2 vergrössert. Entsprechend nehmen nun die Zentrifugalkräfte und die Rüttelkräfte zu. Ferner erhöht sich die Abgabe von Rüttel-Energie, was nun auch eine entsprechende Mehrbelastung des Motors bringt. Diese Mehrbelastung ist für den Motor ohne weiteres zulässig, weil er jetzt im stabilen Drehzahlbereich mit der höchsten Drehmoment- und Energieabgabe läuft. Die Exzenteranordnungen sind auf beiden Wellenenden genau gleich, und die Einstellung der Federkräfte entsprechen sich ebenfalls, sodass die Radialbewegung der beiden Exzenterkörper bei gleichen Drehzahlen erfolgt.

Die Anordnung erfüllt die Aufgabe, dass der Anlauf bei noch kleiner Energieabgabe erfolgen kann, und dass die volle Rüttelenergie erst bei einer Drehzahl abgegeben wird, wo der Kurzschluss-Ankermotor bereits seinen stabilen Betriebsbereich erreicht hat und in der Lage ist, sein grösstes Drehmoment und seine grösste Leistung zu entwickeln.

909821/0803

Die Anordnung nach Fig. 1 erfordert einen genauen Abgleich der beiden Rückstellfedern 5, um eine Schiefstellung beim Abheben des Exzenterkörpers zu vermeiden. Sie kann gemäss der Anordnungen nach Fig. 2 und 3 vermieden werden.

Fig. 2 zeigt eine Ausführung der Exzenterkörper-anordnung mit nur einer radialen Rückstellfeder 15 und mit einer Radialführung entlang paralleler Führungsflächen. Der Exzenterkörper 13 weist eine Ausnehmung 13a auf mit parallelen Innenwänden 13b. Letztere gleiten entlang der Seitenflächen 12a der Nabe 12. Es ergibt sich so eine sichere Radialführung des Exzenterkörpers 13, der nicht verkanten kann. Eine Anschlagsschraube 18 gestattet, den Schwerpunkt-Abstand r_1 des Exzenterkörpers abzugleichen. Dieser wird so eingestellt, dass nach Durchlauf des Anlassdrehbereichs ein Abheben des Exzenterkörpers bei der gleichen Drehzahl erfolgt, wie das Abheben der Exzenterkörper am andern Wellenende. Das Abheben und Verschieben auf den Exzenterradius r_2 erfolgt, sobald eine Drehzahl erreicht ist, bei der der Motor sein maximales Drehmoment abgeben kann.

Fig. 3 zeigt eine Ausführung der Exzenterkörper-Anordnung, bei der die Exzentermasse 23 einseitig um ein Gelenk 24 schwenkbar ist. Der Schwerpunkt S bewegt sich auf einem Kreisbogen K, also nur angenähert in radialer Richtung, was jedoch für die Wirkungsweise bedeutungslos ist. Die Bewegung kann praktisch als Radialbewegung angesehen werden. Beidseitig angebrachte Zugfedern 25 wirken als Rückstellfedern. Die Begrenzung der Auswärtsbewegung des Exzenterkörpers wird durch einen vorstehenden Rand 26a an der Mitnehmerscheibe 26 erhalten.

909821/0803

Diese Anordnung weist infolge des Gelenkes 24 besonders kleine Reibung auf, wodurch eine sehr genaue Einstellung der Abhebedrehzahl des Exzenterkörpers erreicht wird.

Patentansprüche

1. Vibrator mit Kurzschlussankermotor und mit neben den Drehlagern auf den beiden Wellenenden des Rotors in gleicher Lage angebrachten Exzenterkörpern, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenterkörper (3,13,23) mittels einer auf einer Nabe (2,12,26) angeordneten Führung wenigstens angenähert radial verschiebbar ist, und dass eine Federanordnung (5,15,25) vorgesehen ist, die bei Steillstand und im Anlaufdrehzahlbereich den Exzenterkörper in Richtung auf die Welle drückt, und dass ein Gegenanschlag (7,17,26a) zur Begrenzung der Zentrifugalbewegung des Exzenterkörpers vorgesehen ist, wenn der Arbeitsdrehzahlbereich erreicht ist.

2. Vibrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Radialführung zwei Führungsbolzen (4) dienen, die symmetrisch zur Welle (1) liegen und in der Nabe (2) verschiebbar sind.

3. Vibrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Einstellung der Schwerpunktabstände (r_1 , r_2) Anschlagsschrauben vorgesehen sind.

4. Vibrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Radialführung der Exzenterkörper (13) eine Ausnehmung (13a) aufweist und über der Nabe (12) radial gleitbar angeordnet ist (Fig. 2).

909821/0803

5. Vibrator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Exzenterkörper (23) einseitig um ein Gelenk (24)
schwenkbar ist. (Fig. 3).

COPY

909821/0803

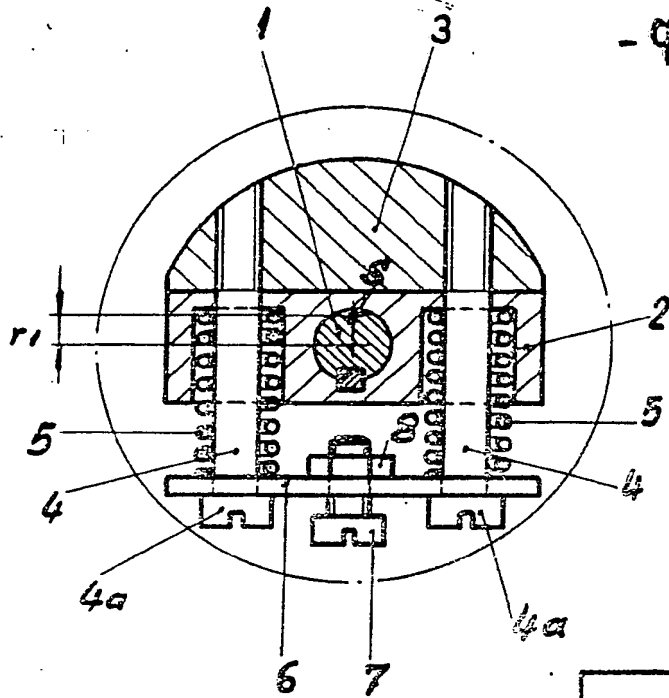


Fig 1

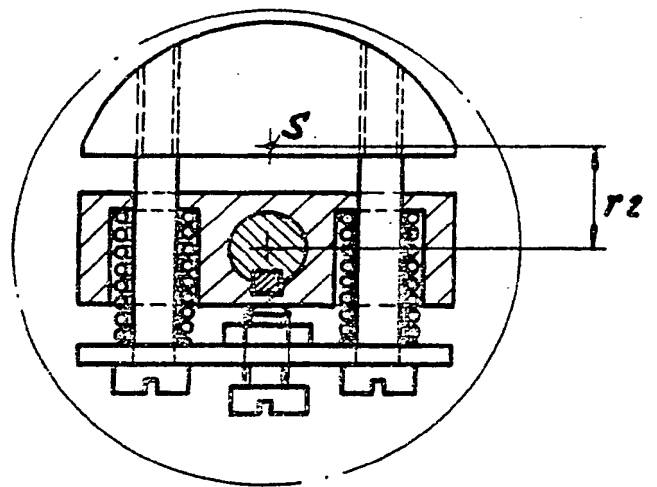


Fig 1a

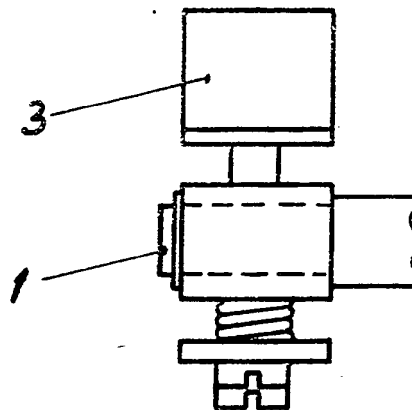


Fig 1b

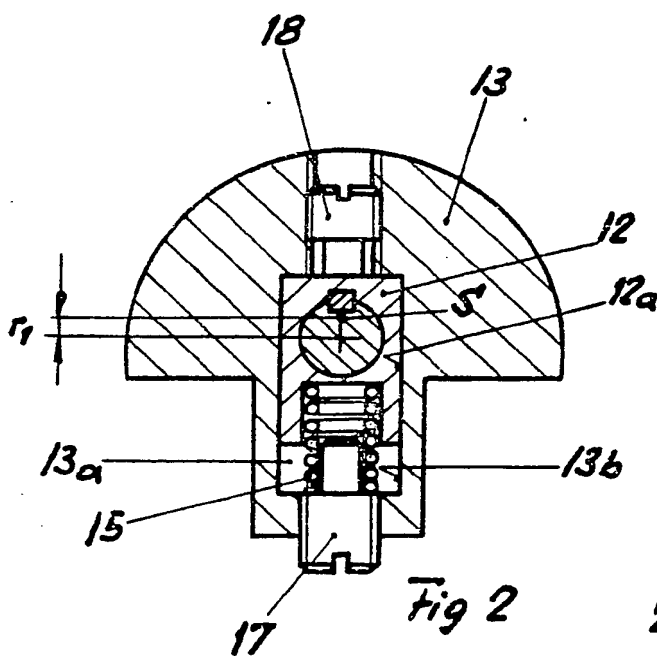


Fig 2

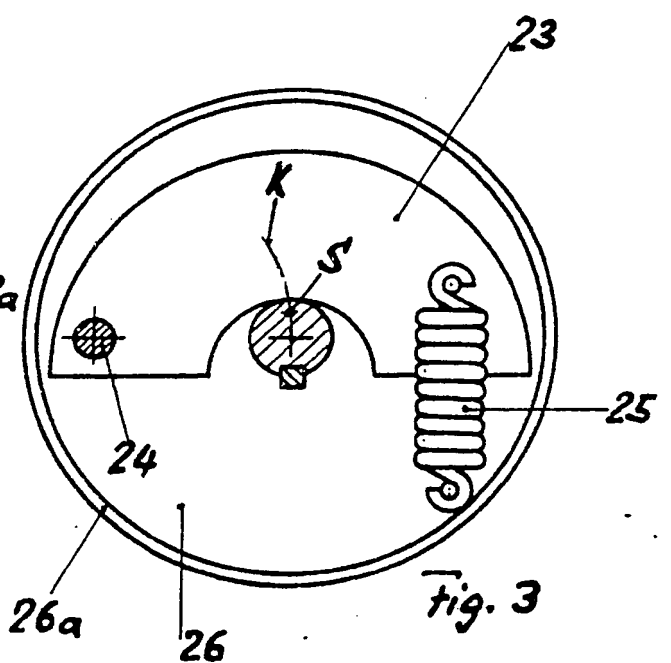


Fig 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)